



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103697321 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201310724827. 2

(22) 申请日 2013. 12. 24

(71) 申请人 衢州市鼎盛化工科技有限公司
地址 324000 浙江省衢州市彩虹嘉苑7幢
405室

(72) 发明人 应盛荣 姜战 应悦

(74) 专利代理机构 北京联瑞联丰知识产权代理
事务所(普通合伙) 11411
代理人 高文迪

(51) Int. Cl.
F17C 1/00(2006. 01)
F17C 13/00(2006. 01)

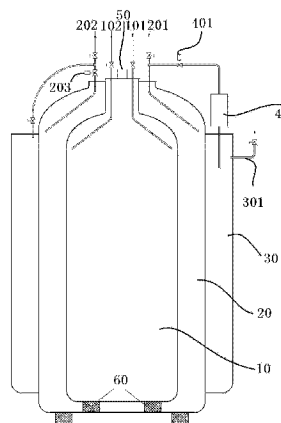
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

用于存储和运输液体的设备及其应用

(57) 摘要

本发明提出了一种用于存储和运输液体的设备及其应用,该存储设备包括用于储存液体的第一容器、用于储放制冷剂的第二容器以及制冷剂释放容器;其中所述第一容器具有第一进口和第一出口;其中所述第二容器具有第二进口和第二出口;其中所述第一容器保持在所述第二容器中;其中所述制冷剂释放容器设置在所述第二容器的外部,用以回收所述第二容器中释放的制冷剂;其中所述制冷剂释放容器通过压缩泵与所述第二容器连通,所述压缩泵带压力传感和自控。本发明设备使四氟乙烯的运输和较长时间储存成为可能,为研发和生产四氟乙烯后续产品提供了便利。



1. 一种用于存储液体的设备,其特征在于包括用于储存液体的第一容器、用于储放制冷剂的第二容器以及制冷剂释放容器;

其中所述第一容器具有第一进口和第一出口;

其中所述第二容器具有第二进口和第二出口;

其中所述第一容器保持在所述第二容器中;

其中所述制冷剂释放容器设置在所述第二容器的外部,用以回收所述第二容器中释放的制冷剂;

其中所述制冷剂释放容器通过压缩泵与所述第二容器连通,所述压缩泵带压力传感和自控;第二容器中的制冷剂释放到制冷剂释放容器,压缩泵抽真空,制冷剂汽化,使得第一容器和第二容器的温度降低至制冷剂控温范围且保持此温度。

2. 一种用于存储和运输液体的设备,其特征在于包括运输设备以及用于储存液体的第一容器、用于储放制冷剂的第二容器以及制冷剂释放容器;

其中所述第一容器具有第一进口和第一出口;

其中所述第二容器具有第二进口和第二出口;

其中所述第一容器保持在所述第二容器中;

其中所述制冷剂释放容器设置在所述第二容器的外部,用以回收所述第二容器中释放的制冷剂;

其中所述制冷剂释放容器通过压缩泵与所述第二容器连通,所述压缩泵带压力传感和自控;第二容器中的制冷剂释放到制冷剂释放容器,压缩泵抽真空,制冷剂汽化,使得第一容器和第二容器的温度降低至制冷剂控温范围且保持此温度。

3. 根据权利要求1或2所述,其特征在于,所述第一容器上设置有用以控制所述存储液体温度的温控单元。

4. 根据权利要求1或2所述,其特征在于,所述第二进口上设有阀门,所述压缩泵与所述第二进口连通,并且设有第一自控阀;

所述第二出口上设有阀门和第二自控阀,所述第二出口通过管道与所述制冷剂释放容器连通,接近制冷剂释放容器端设有阀门。

5. 根据权利要求1或2所述,其特征在于,所述第一容器的底部通过弹性支撑部件与所述第二容器接触。

6. 根据权利要求1或2所述,其特征在于,所述制冷剂释放容器上设置有放空管道,所述放空管道上设置有阀门。

7. 根据权利要求1或2所述,其特征在于,所述第一容器、第二容器以及制冷剂释放容器上设有压力表。

8. 根据权利要求1或2所述,其特征在于,所述用于存储液体的设备的外部被保温材料包裹。

9. 一种用于存储和运输液体的设备应用于四氟乙烯的存储和运输。

10. 一种使用权利要求1-8任一权利要求所述存储液体的设备存储液体的方法,包括:抽真空第二容器,氮气清洗和制冷剂清洗;

烘干第一容器,然后抽真空,氮气清洗和储存液体清洗;使得第一容器含氧量 $\leq 20\text{PPm}$,水分含量 $\leq 5\text{PPm}$,不符合要求则重新清洗;

将制冷剂加入第二容器中；

开启第二出口的阀门,将制冷剂放入制冷剂释放容器中,制冷剂汽化使得第一容器和第二容器的温度降低至制冷剂控温范围且保持此温度;之后往第一容器内加入需要存储的液体;当第一容器内存储的液体的温度上升到预定温度上限值时,第二自控阀自动开启,致冷剂在制冷剂释放容器内汽化,使得第一容器和第二容器的温度降低至安全值;当制冷剂释放容器中的气体压力升至 0.1MPa 或更高时,压缩泵开启、第一自控阀开启,把制冷剂释放容器中的气体压缩至液态后重新回到第二容器。

用于存储和运输液体的设备及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及液体存储和运输领域,特别是指一种用于存储和运输四氟乙烯的设备及其应用。

背景技术

[0002] 四氟乙烯,化学品英文名称:tetrafluoroethylene,中文名称2:全氟乙烯英文名称2:TFE,技术说明书编码:77,CASNo.:116-14-3,分子式:C₂F₄分子量:100.02,熔点:-142.5℃,沸点:-78.4℃,临界温度:33.3℃,临界压力:3.85Mpa,临界密度:572kg/m³,25℃时的蒸汽压:3.19Mpa,蒸汽密度:572kg/m³;高于200℃开始热解。遇热分解出HF等有毒气体。

[0003] 空气中的爆炸极限随压力增大而变宽,1.0-1.5Mpa时为11%~46%。有氧存在时,易形成不稳定易爆炸的过氧化物。

[0004] TFE化学性质非常活泼,能发生氢化、氢卤化、胺化、硝化、磺化及多种磺基取代反应,能发生氧化、过氧化反应,本身共聚能生成二聚、环二聚体,长链聚合生成聚四氟乙烯,聚合反应热172kJ/mol;聚合时局部过热易发生歧化反应,有发生爆炸可能。由于聚合条件宽泛,发生自聚的可能性极大(在微量氧存在下,四氟乙烯形成过氧化物,并导致自发的聚合);自聚时由于反应热较大,不能及时移走反应热,则发生爆炸。为此需在低温、隔绝空气并添加稳定剂(萘烯或三正丁胺)的条件下贮存。聚合时的引发剂可以是氧、过氧化物或变价金属氧化物;水能加速引发作用。

[0005] 由于四氟乙烯的化学特性,在现有技术条件下,一般不进行较长时间的储存,更不敢进行运输;都是随产随用,马上进入下一道工序,把四氟乙烯转变成较为安全的其它物质,如六氟丙烯、聚四氟乙烯等。

[0006] 因此,目前市场上没有四氟乙烯工业产品出售。

[0007] 之前,人们通过将HCl加入贮有TFE的压力容器中解决了TFE在运输过程中的爆炸性问题。该混合物形成恒沸物,这样当TFE蒸发时,HCl也以差不多同样的比例蒸发。当该方法解决了TFE爆炸危险这一问题时,却引入了另外两方面的问题:当TFE要用于聚合时必须除去TFE中存在的大量HCl,以及在意外泄露事件中HCl的毒性问题。

[0008] 关于存储设备,在以往的多份专利以及期刊杂志上均有详细的介绍,在此不一一列举,但是这些普通的存储设备不能用于存储四氟乙烯。申请号为201210169891.4的申请文件公开了一种低温储罐,该储罐能够用于贮存液氧、液氮、液氩等低温气体,但是不能用于存储四氟乙烯。原因如下:当储罐温度上升,会导致储罐内的压力增高,当增高到上限值时,必须采取措施,使罐内的压力恢复至安全值,就像本发明,通过汽化制冷剂,使得温度下降,从而使压力下降。液氧、液氮、液氩等属无毒气体,液体时本身就是制冷剂,压力升高时只要放空至大气中,压力就会恢复至安全值。但像四氟乙烯之类的有毒有害危险气体,是不能放空到大气的。

发明内容

[0009] 本发明提出一种用于存储和运输液体的设备及其应用,解决了现有技术中无法存储和运输四氟乙烯的问题。

[0010] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0011] 一种用于存储液体的设备,包括用于储存液体的第一容器、用于储放制冷剂的第二容器以及制冷剂释放容器;

[0012] 其中所述第一容器具有第一进口和第一出口;

[0013] 其中所述第二容器具有第二进口和第二出口;

[0014] 其中所述第一容器保持在所述第二容器中;

[0015] 其中所述制冷剂释放容器设置在所述第二容器的外部,用以回收所述第二容器中释放的制冷剂;

[0016] 其中所述制冷剂释放容器通过压缩泵与所述第二容器连通,所述压缩泵带压力传感和自控;第二容器中的制冷剂释放到制冷剂释放容器,压缩泵抽真空,制冷剂汽化,使得第一容器和第二容器的温度降低至制冷剂控温范围且保持此温度。

[0017] 一种用于存储和运输液体的设备,包括运输设备以及用于储存液体的第一容器、用于储放制冷剂的第二容器以及制冷剂释放容器;

[0018] 其中所述第一容器具有第一进口和第一出口;

[0019] 其中所述第二容器具有第二进口和第二出口;

[0020] 其中所述第一容器保持在所述第二容器中;

[0021] 其中所述制冷剂释放容器设置在所述第二容器的外部,用以回收所述第二容器中释放的制冷剂;

[0022] 其中所述制冷剂释放容器通过压缩泵与所述第二容器连通,所述压缩泵带压力传感和自控;第二容器中的制冷剂释放到制冷剂释放容器,压缩泵抽真空,制冷剂汽化,使得第一容器和第二容器的温度降低至制冷剂控温范围且保持此温度。

[0023] 作为优选的技术方案,所述第一容器上设置有用以控制所述存储液体温度的温控单元。

[0024] 作为优选的技术方案,所述第一进口和第一出口分别设有阀门。

[0025] 作为优选的技术方案,所述第二进口上设有阀门,所述压缩泵与所述第二进口连通,并且设有第一自控阀。

[0026] 作为优选的技术方案,所述第二出口上设有阀门和第二自控阀,所述第二出口通过管道与所述制冷剂释放容器连通,接近制冷剂释放容器端设有阀门。

[0027] 作为优选的技术方案,所述用于存储液体的设备的外部被保温材料包裹。

[0028] 作为优选的技术方案,所述保温材料为发泡聚氨酯。

[0029] 作为优选的技术方案,所述第一容器的底部通过弹性支撑部件与所述第二容器接触。

[0030] 作为优选的技术方案,所述制冷剂释放容器上设置有放空管道,所述放空管道上设置有阀门。

[0031] 作为优选的技术方案,所述第一容器、第二容器以及制冷剂释放容器上设有压力表。

[0032] 一种用于存储和运输液体的设备应用于四氟乙烯的存储和运输。

[0033] 一种使用上述存储液体的设备存储液体的方法,包括:

[0034] 抽真空第二容器,氮气清洗和制冷剂清洗;

[0035] 烘干第一容器,然后抽真空,氮气清洗和储存液体清洗;使得第一容器含氧量 $\leq 20\text{PPm}$,水分含量 $\leq 5\text{PPm}$,不符合要求则重新清洗;

[0036] 将制冷剂加入第二容器中;

[0037] 开启第二出口的阀门,将制冷剂放入制冷剂释放容器中,制冷剂汽化使得第一容器和第二容器的温度降低至制冷剂控温范围且保持此温度;之后往第一容器内加入需要存储的液体;当第一容器内存储的液体的温度上升到预定温度上限值时(不同的致冷剂控温范围不同),第二自控阀自动开启,致冷剂在制冷剂释放容器内汽化,使得第一容器和第二容器的温度降低至安全值;当制冷剂释放容器中的气体压力升至 0.1MPa 或更高时,压缩泵开启、第一自控阀开启,把制冷剂释放容器中的气体压缩至液态后重新回到第二容器。

[0038] 有益效果

[0039] (1) 本发明由于在制冷剂释放容器与第二容器之间连通有带压力传感和自控的压缩泵,可以及时通过汽化制冷剂调整容器内的温度和压力,保证了四氟乙烯存储和运输的安全性。

[0040] (2) 本发明设备使四氟乙烯的运输和较长时间储存成为可能,为研发和生产四氟乙烯后续产品提供了便利。

[0041] (3) 本发明设备结构简单,元件少,制造容易,操作方便。

附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本发明实施方案或现有技术中的技术方案,下面将对实施方案或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施方案,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0043] 图1为本发明一种用于存储液体的设备的结构示意图。

[0044] 图中图标:

[0045] 10-第一容器、20-第二容器、30-制冷剂释放容器、101-第一进口、102-第一出口、201-第二进口、202-第二出口、40-压缩泵、401-第一自控阀、203-第二自控阀、50-温控单元、60-弹性支撑部件、301-放空管道。

具体实施方式

[0046] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0047] 四氟乙烯的用途很大,以四氟乙烯为原料可开发的后续产品很多。但由于不能储运,危险性极大,使得后续产品开发受到极大的限制;甚至各大专院校、科研单位都不敢用四氟乙烯进行性能试验和产品开发。

[0048] 因此本发明基于上述难题提供了一种可以存储和运输四氟乙烯的设备。

[0049] 实施例 1

[0050] 参见图 1 所示,用于存储液体的设备,包括用于储存液体的第一容器 10、用于储放制冷剂的第二容器 20 以及制冷剂释放容器 30。其中第一容器具有第一进口 101 和第一出口 102。而且在第一进口 101 和第一出口 102 上分别设置有控制液体进出的阀门,方便操作。第二容器 20 具有第二进口 201 和第二出口 202。其中第一容器 10 保持在第二容器 20 中,第一容器 10 的顶部与第二容器的顶部几乎在同一水平线上。其中制冷剂释放容器 30 设置在第二容器 20 的外部,用以回收第二容器 20 中释放的制冷剂,制冷剂可以选择 R22, R410a, R404a, 液氮, 液体 CO₂, 液氨等。制冷剂释放容器 30 通过压缩泵 40 与第二容器 20 连通,压缩泵 40 带压力传感和自控。第二容器 20 中的制冷剂释放到制冷剂释放容器 30, 压缩泵 40 抽真空, 制冷剂汽化, 使得第一容器 10 和第二容器 20 的温度降低至并制冷剂控温范围且保持此温度。例如温度降低至 -60℃ ~ -25℃ (不同的致冷剂控温范围不同)。第二进口 201 上设有阀门, 压缩泵 40 与第二进口 201 连通, 并且设有第一自控阀 401。第二出口 202 上设有阀门和第二自控阀 203, 第二出口 202 通过管道与制冷剂释放容器 30 连通, 接近制冷剂释放容器 30 端设有阀门。本实施例中还在第一容器 10、第二容器 20 以及制冷剂释放容器 30 上设有压力表(图中未标出)。

[0051] 为了控制第一容器 10 中四氟乙烯的温度, 第一容器 10 上设置有用以控制存储液体温度的温控单元 50。

[0052] 为了抗震动和减少第一容器 10 的晃动, 第一容器 10 的底部通过弹性支撑部件 60 与第二容器 20 接触。其中弹性支撑部件 60 为弹性支撑块。此处也可以采用本领域惯用的鞍式支座, 参见申请号为 201210169891.4 的专利文献。同时在第二容器 20 的底部也可以设置弹性支撑块。

[0053] 为了将汽化后的制冷剂排空, 在制冷剂释放容器 30 上设置有放空管道 301, 放空管道 301 上设置有阀门。

[0054] 上述介绍的存储液体的设备的外部被保温材料包裹。优选的保温材料为发泡聚氨酯。

[0055] 上述设备可以制作成立式, 也可以制作成卧式。

[0056] 上述设备主要用于四氟乙烯的存储和运输, 解决现有技术的难题。

[0057] 将上述存储液体的设备放置在运输设备中, 即可安全运输。

[0058] 使用上述存储液体的设备存储液体的方法, 包括:

[0059] 步骤 S1: 抽真空第二容器 20, 氮气清洗和制冷剂清洗(采用什么致冷剂, 就用什么致冷剂气体清洗。例如 R22, R410a, R404a, 液氮, 液体 CO₂, 液氨等)清洗;(为了保证致冷剂的纯度);

[0060] 步骤 S2: 用干燥热空气烘干第一容器 10, 然后抽真空, 氮气清洗和储存液体清洗; 分析罐内气体的氧含量(要求 ≤ 20PPm); 分析水分含量(要求 ≤ 5PPm), 不合格时再清洗一次;(为了保证 TFE 的纯度)

[0061] 步骤 S3: 将制冷剂加入第二容器 20 中;

[0062] 步骤 S4: 开启第二出口 202 的阀门, 将制冷剂放入制冷剂释放容器 30 中, 制冷剂汽化使得第一容器 10 和第二容器 20 的温度降低至 -60℃ ~ -25℃ (不同的致冷剂控温范

围不同)。然后灌入 TFE ;当 TFE 的温度上升到 $-45^{\circ}\text{C} \sim -25^{\circ}\text{C}$ 以上时(不同的致冷剂控温范围不同),第二自控阀 203 自动开启,致冷剂在制冷剂释放容器 30 内汽化,使得第一容器 10 和第二容器 20 的温度降低至安全值 ;当制冷剂释放容器 30 中的气体压力升至 0.1MPa 或更高时,压缩泵 40 开启、第一自控阀 401 开启,把制冷剂释放容器 30 中的气体压缩至液态后重新回到第二容器 20。

[0063] 以上是第一次灌装物料时的操作。正常使用时,不要把 TFE 用尽,留一点,使得第一容器 10 内始终有物料,然后通过阀门补充即可。致冷剂的补充也是这样。

[0064] 开启第一出口 101 的阀门,可输出 TFE ;开启第一进口 101 的阀门,可灌入 TFE。

[0065] 开启第二进口 201 的阀门可灌入致冷剂 ;

[0066] 开启放空管道 301 的阀门可把汽化后的致冷剂排空。

[0067] 下面详述具体应用例 :使用的设备为实施例 1 中的设备。

[0068] 应用例 1 :

[0069] 采用液氮为致冷剂,第二容器 20 中灌入液氮 20L ;第一容器 10 中灌入 TFE 液体 1.5L ;

[0070] 控制储存温度 $\leq -60^{\circ}\text{C}$;关闭压缩泵 40,手动控制放空管道 301 的阀门的开闭 :当制冷剂释放容器 30 中压力升至 0.15MPa 时,开启放空管道 301 的阀门,使制冷剂释放容器 30 中压力降至 0.1MPa,然后关闭放空管道 301 的阀门。

[0071] 静态储存 96 小时,第一容器 10 内 TFE 可正常放出 1.490L。

[0072] 在模拟汽车运输振动试验台上,以振动频率 300rpm、振幅范围 25.4mm、回转式(Gyration)振动、相当于模拟车速 40km/h 进行运输振动试验 4 小时,第一容器 10 内 TFE 可正常放出 1.490L。

[0073] 应用例 2 :

[0074] 采用液氮为致冷剂,第二容器 20 中灌入液氮 30L ;第一容器 10 中灌入 TFE 液体 3L ;

[0075] 控制储存温度 $\leq -25^{\circ}\text{C}$;当制冷剂释放容器 30 中压力升至 0.15MPa 时,压缩泵 40 自动开启,当制冷剂释放容器 30 中压力降至 0.03MPa 时,压缩泵 40 自动停止。

[0076] 静态储存 96 小时,第一容器 10 内 TFE 可正常放出 2.98L。

[0077] 在模拟汽车运输振动试验台上,以振动频率 300rpm、振幅范围 25.4mm、回转式(Gyration)振动、相当于模拟车速 40km/h 进行运输振动试验 4 小时,第一容器 10 内 TFE 可正常放出 2.98L。

[0078] 应用例 3 :

[0079] 采用 R22 为致冷剂,第二容器 20 中灌入 R22 液体 30L ;第一容器 10 中灌入 TFE 液体 1.5L ;

[0080] 控制储存温度 $\leq -35^{\circ}\text{C}$;当制冷剂释放容器 30 中压力升至 0.15MPa 时,压缩泵 40 自动开启,当制冷剂释放容器 30 中压力降至 0.03MPa 时,压缩泵 40 自动停止。

[0081] 静态储存 96 小时,第一容器 10 内 TFE 可正常放出 1.49L。

[0082] 在模拟汽车运输振动试验台上,以振动频率 300rpm、振幅范围 25.4mm、回转式(Gyration)振动、相当于模拟车速 40km/h 进行运输振动试验 4 小时,第一容器 10 内 TFE 可正常放出 1.49L。

[0083] 应用例 4：

[0084] 采用液态 CO₂ 为致冷剂,第二容器 20 中灌入 CO₂ 液体 50L ;第一容器 10 中灌入 TFE 液体 5.5L ;

[0085] 控制储存温度 $\leq -48^{\circ}\text{C}$;关闭压缩泵 40,手动控制放空管道 301 的阀门的开闭 :当制冷剂释放容器 30 中压力升至 0.15MPa 时,开启放空管道 301 的阀门,使制冷剂释放容器 30 中压力降至 0.1MPa,然后关闭放空管道 301 的阀门。

[0086] 静态储存 96 小时,第一容器 10 内 TFE 可正常放出 5.49L。

[0087] 在模拟汽车运输振动试验台上,以振动频率 300rpm、振幅范围 25.4mm、回转式 (Gyration) 振动、相当于模拟车速 40km/h 进行运输振动试验 4 小时,第一容器 10 内 TFE 可正常放出 5.49L。

[0088] 应用例 5：

[0089] 采用 R410a 为致冷剂,第二容器 20 中灌入 R410a 液体 30L ;第一容器 10 中灌入 TFE 液体 1.5L ;

[0090] 控制储存温度 $\leq -42^{\circ}\text{C}$;当制冷剂释放容器 30 中压力升至 0.15MPa 时,压缩泵 40 自动开启,当制冷剂释放容器 30 中压力降至 0.03MPa 时,压缩泵 40 自动停止。

[0091] 静态储存 96 小时,第一容器 10 内 TFE 可正常放出 1.487L。

[0092] 在模拟汽车运输振动试验台上,以振动频率 300rpm、振幅范围 25.4mm、回转式 (Gyration) 振动、相当于模拟车速 40km/h 进行运输振动试验 4 小时,第一容器 10 内 TFE 可正常放出 1.486L。

[0093] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

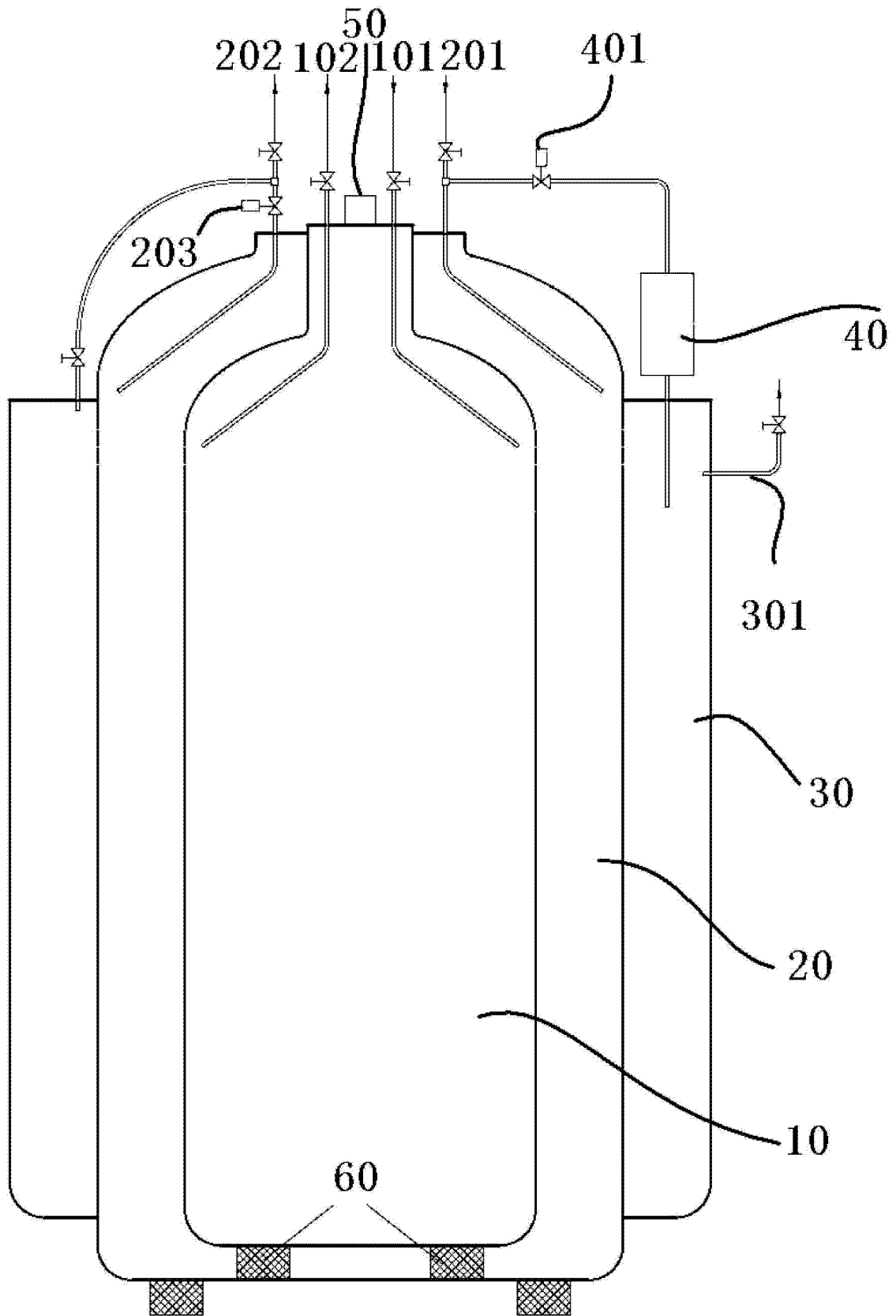


图 1